Efeito da adubação sobre a condição andromonóica em *Galactia striata* (Jacq.) Urban (Leguminosae)

* *Mariana A. Coleman*
** *Paulo Gastão da Cunha*

Galactia striata (Jacq.) Urban, uma forrageira tropical, foi estudada durante o período de floração e frutificação, observando-se a condição andromonóica da espécie e seu desempenho em solo adubado e não adubado. A adição de K induziu o aumento de flores femininas estéreis.

* *Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto (UNESP) — Departamento de Botânica SÃO PAULO — BRASIL.*

** *Instituto de Zootecnia — Estação Experimental de São José do Rio Preto — SÃO PAULO — BRASIL.*

IBILCE (UNESP)
Rua Cristóvão Colombo, 2265 — Tel.: 32-4966 (Ramal 56) — Jardim Nazareth 15100 — SÃO JOSÉ DO RIO PRETO — SÃO PAULO — BRASIL.

Sumary

The influence of fertilized and non fertilized soils on the andromonoecious condition observed in *Galactia striata*, a tropical forage plant, was studied. The addition of potassium to the soil was demonstrated to result in the production of an increased proportion of female sterile flowers.

Introdução

Das leguminosas tropicais de interesse como forrageira em pastagens, *Galactia striata* (Jacq.) Urban apresenta um potencial de interesse econômico, dado suas características agronômicas para solos arenosos e com boa palatibilidade e aceitação pelos animais (Mattos & Alcântara, 1976). Contudo, apesar de altamente promissora como forrageira, o cultivo em massa da espécie tem sido dificultado devido a baixa produção de sementes tratando-se de polinização livre. Burkart (1952), quando descreveu a espécie, mencionou a sua distribuição desde o sudoeste dos Estados Unidos até a Argentina e citou a observação de Jacquin sobre a ocorrência de flores com ovário atrofiado, que não produziam frutos.

O presente trabalho visa o estudo de *Galactia striata* quanto a condição andromonóica para solo adubado e não adubado.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia localizada em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil a 20º 49' latitude sul e 49º 22' longitude oeste, com altitude média de 480 m.

Foram instalados 12 canteiros de 40 m^2 cada. A tabela I mostra a análise do solo não tratado. Cada canteiro foi dividido na metade (20 m^2 cada) em área experimental e área controle. Plantas de 21 dias foram replantadas com 80 cm de distância em ambas as áreas. Os canteiros da área experimental receberam adubação de superfosfato simples (P_2O_5) e de cloreto de potássio (KCℓ) em quantidades calculadas após a análise do solo, que foram de 450 kg/ha de superfosfato simples e de 390 kg/ha de potássio. Na época de floração 30 racemos foram marcados em cada uma das áreas com duas repetições com intervalo de três semanas. Cada racemo foi considerado como tendo três terços iguais: o basal, o mediano e o apical. Flores abertas foram coletadas diariamente e anotadas, o seu tipo morfológico (longistila x brevistila) e a sua posição no racemo. A homogeneidade dos resultados para as áreas experimental e controle foi

SciELO/JBRJ

analisada pela estatística G_H (Sokal & Rohlf, 1969). Capacidade de formar frutos em condições de polinização livre foi testada através de plantas cobertas com armação de tela ou isolamento de racemos com saco de papel. Orceína acética foi usada para coloração dos grãos de pólen com a finalidade de se testar a presença de citoplasma, indicador de provável viabilidade. Espécimen testemunho (Coleman, nº 34) foi depositado no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo.

Resultados

Dimorfismo Floral

A espécie apresenta flores papilionadas violáceas agrupadas em inflorescências do tipo racemo simples (Fig. 1). A flor tem comprimento médio de aproximadamente 1,0 cm, contém 10 estames de comprimentos iguais sendo 9 soldados e 1 livre (Fig. 2). O gineceu possui ovário súpero piloso e abriga vários óvulos. O fruto é do tipo legume deiscente medindo 5,0 cm de comprimento.

As flores possuem o estilete de comprimentos variáveis, reconhecendo-se as de estilete curto (brevistila) e aqueles cujo estilete ultrapassa os estames (longistila) projetando-se para fora da corola (Fig. 3). Na flor brevistila o pistilo abriga-se na base do receptáculo sendo o estigma acentuadamente recurvado sobre si mesmo (Fig. 4). Para 100 medidas, os comprimentos dos pistilos longo e curto foram $\overline{X} = 13{,}5 \pm 3{,}8$ e $\overline{X} = 1{,}0 \pm 0{,}4$ respectivamente. Os estames dos dois tipos de flores não apresentam diferenças morfológicas entre eles, como também os óvulos de ambas as flores. Os grãos de pólen de ambos os tipos de flores apresentam-se corados com orceína acética e portanto com probabilidade de serem uniformemente viáveis.

Desenvolvimento da flor no eixo da inflorescência e efeito do fertilizante no desenvolvimento e distribuição das flores longistila e brevistila no racemo

Para 400 medidas de comprimento do racemo obtivemos: $\overline{X} = 13{,}6 \pm 5{,}8$.

A maturação das flores no eixo da inflorescência se dá numa seqüência progressiva da base para o ápice podendo também ocorrer maturação simultânea da base e meio sempre na direção do ápice.

A distribuição de flores com pistilo curto e longo no eixo da inflorescência dividida em base, meio e ápice (B. M. A) das áreas experimental e controle está demonstrada nas tabelas II, III e IV.

Fig. 1 — Racemo, com formação de frutos na parte basal e mediana.

Fig. 2 — Flor longistila e brevistila sem perianto, mostrando os estames e pistilos.

Percentagem de germinação e dados fenológicos

Com duas repetições 100 sementes foram germinadas em placas de Petri sobre papel de filtro umedecido. A porcentagem de germinação foi de 63% e 71% com média de 67%. Nossas observações mostraram germinação inicial após 4 dias, com início de floração após 105 dias e de frutificação e maturação dos legumes após 165 dias e 195 dias, respectivamente.

Insetos visitantes

Observações mostraram a presença de *Apis mellifera* (Lin. 1758) e *Trigona* (Latreille, 1804) (Fam. Apidae) assim como *Polybia occidentalis scutellaris* (White, 1841) (Fam. Vespidae).

No experimento realizado com plantas cobertas bem como racemos isolados foi observada a não produção de frutos.

Distribuição dos Frutos no Eixo da Inflorescência

Os frutos parecem se desenvolver somente na base da inflorescência visto que a maturação das flores se faz da base para o ápice. Porém, nas contagens diárias foi encontrada distribuição de frutos nas três regiões do racemo: ápice (A), meio (M) e base (B) para as áreas adubadas (E) e controle (C) nas porcentagens indicadas na tabela IV.

Discussão

Como ficou demonstrado na tabela II os três valores de G_H são significativos rejeitando-se a homogeneidade das distribuições de flores longistilas e brevistilas nas áreas experimental e controle. Na área experimental há predominância de flores brevistilas e na controle predominam flores do tipo longistila. Foram comparadas 2 coletas de cada área, as 2 coletas da área controle não diferem entre si, mas as 2 coletas da área experimental diferem significativamente com aumento na proporção de flores brevistilas. Os números de flores longistilas e brevistilas por região da inflorescência estão indicados na tabela III. Pelos valores G_H obtidos nesta tabela, pode-se concluir que não há diferenças significativas nas freqüências de flores longistilas nas três regiões da inflorescência das áreas experimental e controle ($G_H = 0{,}12$; $P > 0{,}05$). Cada tipo nessas regiões independem da adição ou não de adubo. Entretanto para a região B (base) o valor G_H é altamente significativo ($P > 0{,}01$) indicando que as inflorescências de plantas da área experimental produzem na base maior número de flores do tipo brevistila que as plantas

SciELO/JBRJ

Fig. 3 — Flor longistila (hermafrodita) e brevistila (masculina) mostrando o pistilo protundente na flor hermafrodita.

Fig. 4 — Flor logistila e brevistila sem os estames, com o estigma recurvado na flor brevistila.

da área controle. Entretanto, as freqüências de flores brevistilas, nas mesmas condições, diferem significantemente (G_H = 21,88; P > 0,01); a diferença mais marcante é que a freqüência das flores brevistilas na base da inflorescência é na área experimental o dobro da que se observa na área controle. Os dados como dispomos na tabela III permitiram comparar as distribuições dos dois tipos de flores em plantas de área experimental e controle. Nos 2 casos há heterogeneidade das distribuições (G_H = 67,52; P > 0,01) para a área experimental e (G_H = 53,93; P > 0,01) para a área controle. As diferenças mais marcantes da heterogeneidade são as plantas das áreas experimental e controle com predominância de flores longistilas na base e no meio da inflorescência.

Para o teste de significância (Garret, 1960) entre as duas porcentagens de distribuição de frutos no racemo (tab. IV) houve significância (Nível — 05) para a base da inflorescência com diminuição da produção de frutos para área adubada.

A condição andromonóica, ou seja, a presença de flores hermafroditas e masculinas na mesma planta, é conhecida em várias famílias, como entre as Solanaceae (Symon, 1970, 1979; Coleman & Coleman, 1982; Hossain, 1973); Ranunculaceae (Darwin, 1877); Leguminosas (Heithaus *et all*, 1974).

Já foi demonstrado que a taxa de flores hermafroditas e masculinas pode ser influenciada experimentalmente (Wakhloo, a, b, c, 1975). Em *Galactia striata* observou-se que a adição de KCℓ e P_2O_5 aumentou significantemente a produção de flores estéreis na base da inflorescência. Também ficou evidente a necessidade de polinizadores para a espécie.

Conclusão

Podemos nestas primeiras observações concluir que:

1 — a espécie necessita de polinizadores para a fertilização.

2 — a formação dos frutos nas três regiões da inflorescência teve sensível diminuição na base do racemo para a área adubada, provavelmente em conseqüência do aumento das flores estéreis.

3 — as doses de K recomendadas para adubação em pastagens do tipo de solo da área utilizada no experimento correspondem a níveis que podem induzir a formação de flores estéreis e que não produzem frutos.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos pelas sugestões oferecidas pelo Dr. James Robert Coleman durante a realização do trabalho, ao Dr. Celso Abbade Mourão pela orientação estatística e ao Instituto de Zootécnica de Nova Odessa, São Paulo, Brasil, através da Estação Experimental de São José do Rio Preto que possibilitou a execução do trabalho.

Literatura Citada

BURKART, A. — Las Leguminosas argentinas silvestres y cultivadas. Acme Agency — 2ª edição Buenos Aires, 1952, 569 p.

COLEMAN, J.R. & COLEMAN, M.T.A. — Reproductive Biology of an andromonoecius solanum (S. palicanthum

SciELO/JBRJ

Dunal). Biotropica (14). *1*, 1981, 69-75.

DARWIN, C. — *The different forms of flowers on plants of the same species.* Murray. London. 1877.

GARRETT, H.E. — Elementary statistics. Longmans, Green and Co. New York. London, Toronto. 1960.

HEITHAUS, E.R.; P.A. OPLER e H.G. BAKER — Bat ativity and pollicration of *Bauhinia pauletia:* plant pollinator coevolution. *Ecology, 55*, 1974, 412-419.

HOSSAIN, M. — Observation on stylar heteromorphisms in *Solanum torvum* Sw. (Solanaceae). *Bot. J. Linn. Soc. 66*, 1973, 291-301.

MATTOS, H.B. & ALCANTARA, P.B. — Galactea striata, Promissora Leguminosa para o Brasil Central. Zootecnia, Nova Odessa S.P. *14* (1), 1976, 51-57.

SOKAL, R.R. & ROHLF, J. — *Biometry* — W.H. FREEMAN AND Co., 779 p. 1969.

SYMON, D.E. — Dioecious Solanums Taxon *19*, 1970, 909-910.

—— Sex forms in *Solanum* (Solanaceae) and the role of pollen collecting insects. *In* J.G. Hawkes, R.N. Lester and A. D. Skelding (eds.) *The Biology and Taxonomy of the Solanaceae.* 1979, 385-397 p. Academic.

WAKHLOO, J.L. — Studies on the growth, flowering and production of female sterile flowers as effected by different levels of foliar potassium in *Solanum sisymbrifolium* Lam. I. Effect of potassium content of the plant on vegetative growth and flowering. *J. Exp. Bot. 26*, 1975a, 425-432.

—— Studies on the growth, flowering and production of female sterile flowers as affected by different levels of foliar potassium and applied gibberellic acid and 6-furfurylaninopurine. *J. Exp. Bot. 26*, 1975b, 433-440.

—— Studies on the growth, flowering, and production of female sterile flowers as effected by different levels of foliar potassium in *Solanum sisymbrifolium* Lam. III. Interaction between foliar potassium and applied daminogide, chlormequat chloride, and chlorflurecol-methyl. *J. Exp. Bot., 26*, 1975c, 441-450.

Tabela I — Análise do solo para a área estudada.

	%				mg/100 ml	
Mo	K	P	pH	Aℓ	Ca	Mg
1,2	50ppm	5ppm	5,2	0,1	0,6	0,3

Tabela II — Número de flores longistilas (L) e brevistilas (B) em duas amostras da área experimental e da área controle em duas coletas (G_H para heterogeneidade; $^{**}p > 0{,}01$).

Coleta	Experimental				Controle				G_H
	L		B		L		B		
	Nº	%	N.º	%	Nº	%	Nº	%	
1	142	34	278	66	185	54	157	46	31,78**
2	364	48	390	52	406	54	346	46	4,92**
Total	506	43	668	57	591	54	503	46	27,08**

Tabela III — Número de flores longistilas (L) e brevistilas (B) por região da inflorescência de plantas das áreas experimental e controle da coleta 2 (G_H para heterogeneidade; $^{**}p > 0{,}01$).

Flor	Região da Inflorescência	Experimental Nº	%	Controle Nº	%	G_H
L	A	68	19	72	18	0,12
	M	164	45	186	46	
	B	132	36	148	36	
B	A	181	47	197	56	21,88**
	M	113	29	109	32	
	B	96	24	40	12	
G_H		67,52**		53,93**		

Tabela IV — Distribuição de frutos nas três regiões do racemo dividido em terços iguais em ápice (A), meio (M) e base (B).

	Experimental Nº	%	Controle Nº	%
A	19	17,7	6	5,2
M	41	38,3	34	29,5
B	47	43,9	75	65,2
Total	107	—	115	—

SciELO/JBRJ